

13.11.03

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

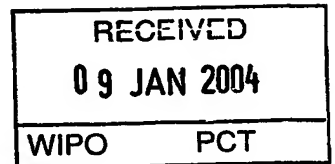
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年11月15日

出願番号  
Application Number: 特願2002-332463  
[ST. 10/C]: [JP 2002-332463]

出願人  
Applicant(s): ゼファー株式会社

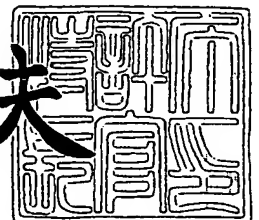


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2002G3041

【提出日】 平成14年11月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02P 9/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都杉並区浜田山 1 - 8 - 8

【氏名】 伊藤 瞭介

【発明者】

【住所又は居所】 東京都世田谷区松原 5 - 1 1 - 3 1

【氏名】 佐藤 清

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市稲毛区稲毛町 5 - 1 8 9 - 3 エクセル A -  
1 0 2

【氏名】 川上 勝史

【特許出願人】

【識別番号】 597120112

【氏名又は名称】 ゼファー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100074099

【弁理士】

【氏名又は名称】 大菅 義之

【電話番号】 03-3238-0031

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012542

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1  
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 始動補助機能付き翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 風力により順方向に回転する回転翼の回転軸に連動して発電する永久磁石式の発電機と、

該発電機を電動機に切り替えて前記回転軸を順方向に回転させる始動補助回転を実施する始動補助手段と、

該始動補助手段による前記始動補助回転が停止されたとき前記電動機を前記発電機に復帰させる発電機復帰手段と、

を備えたことを特徴とする始動補助機能付き翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置。

【請求項 2】 前記始動補助手段は、前記始動補助回転を実施するための電源として蓄電池、太陽電池、又は補助的風力発電機を備えていることを特徴とする請求項 1 記載の翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置。

【請求項 3】 前記始動補助手段による前記始動補助回転を実施させる時期を決定する始動補助回転時期決定手段、を更に備えていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置。

【請求項 4】 前記始動補助開始時期決定手段は、風速計測手段及び第 1 の計時手段を有し、前記風速計測手段により計測された風速が所定の風速以下であるとき、前記第 1 の計時手段による計時期間中だけ前記始動補助手段を動作させることを特徴とする請求項 3 記載の翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置。

【請求項 5】 前記始動補助開始時期決定手段は、第 2 の計時手段を更に有し、前記第 1 の計時手段による計時期間が終了した後に前記第 2 の計時手段による計時を開始させ、該第 2 の計時手段による計時期間が終了したとき前記風速計測手段による風速の計測を開始させる、ことを特徴とする請求項 4 記載の翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置。

【請求項 6】 前記第 1 の計時手段による計時期間は、前記第 2 の計時手段による計時期間よりも短い、ことを特徴とする請求項 5 記載の翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置。

【請求項 7】 風力により順方向に回転する回転翼の回転軸の回転に連動して発電する永久磁石式の発電機、該発電機を電動機と発電機に切り替えるスイッチ装置、風速計測装置、第 1 の計時手段、及び該第 1 の計時手段による計時期間よりも長い計時期間を有する第 2 の計時手段を備えて、翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置を発電動作させる方法であって、

前記風速計測装置により所定以下の風速が検知されたとき始動補助機能を作動させる工程と、

前記第 1 の計時手段による計時期間中だけ前記始動補助機能の動作を継続させる始動補助駆動工程と、

前記第 2 の計時手段による計時期間中だけ前記始動補助機能の動作を停止させると共に前記スイッチ装置により前記電動機を前記発電機に切り替える発電可能復帰工程と、

前記始動補助駆動工程と前記発電可能復帰工程とを繰り返す繰返工程と、

該繰返工程中に前記発電機の巻線固定子からの出力電圧が所定以上の電圧であるかを監視する電圧監視工程と、

該電圧監視工程により所定以上の電圧が検出されたとき前記発電機の出力電圧によりバッテリーを充電させる充電工程と、

を含むことを特徴とする翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置を発電動作させる方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、低風速で回転開始できる始動補助動力を有する風力発電装置でありながら小型で且つ始動補助回転時の消費電力を可及的に節減できる始動補助機能付き翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来、風力発電装置には様々な形式のものがあり、その形式に応じてそれぞれ異なる特性を有している。例えば風力発電装置を、風車を支持する軸の取り付け

方向により分類すれば、その軸の取り付け方向が垂直である垂直軸型とその軸の取り付け方向が水平である水平軸型とに分類される。垂直軸型には、サボニウス型、ダリウス型などがあり、水平軸型には、プロペラ型などがある。

#### 【0003】

また、風力発電装置を、風車を回転させるトルクとして抗力又は揚力のいずれが支配的に作用するかによって分類すれば、抗力が主である形状のものを抗力型、揚力が主である形状のものを揚力型、抗力と揚力とが同程度に作用する形状のものを抗力／揚力併用型として分類することができる。例えば、上記のサボニウス型は抗力型に属し、上記のダリウス型、プロペラ型は揚力型に属している。

#### 【0004】

抗力型の風車は例えば微風といわれる低速の風においても風車が良く回転するから低速の風でも発電できるという利点があるが、大電力を発電しようとする、その構造上から装置が大型化して経済的でないという不利な点のほうが目立つようになる。

#### 【0005】

また、抗力型の風車は、低風速でも回転を開始できるようにと羽根面積を大きくすると、強風時には羽根の回転方向から当る風力が減速抵抗となって羽根の面積を大きくした分だけこの減速抵抗が大きく、このため発電効率が低下するという問題を引き起こしてしまう。

#### 【0006】

これに対し、揚力型の風車は、その構造上、小電力の発電だけでなく大電力の発電にも容易に対応できる利点があるばかりでなく、例えば、ものによっては小型ながら風速 12.5 m/秒の風で 400 W もの電力を発生させることができるという利点を有している。

#### 【0007】

ところが、揚力型の風車は、発電のために回転を開始する風速である回転開始風速として、高速の風力が必要であるという特性があり、低速の風に対しては回転ができず、発電効率が十分に得られないという問題を有している。

また、揚力型の風車は抗力型の風車と同様に、低風速でも回転を開始できるよ

うにと風向きに対向する羽根仰角度を大きくすると、強風時には抗力が強く働いて風車の回転にたいする抵抗力となって風車の回転効率を低下させる。

#### 【0 0 0 8】

ただし、この揚力型風車の問題を解決する方法としては、風車に翼角度の調整機能を設けて、この調整機能により、それまでの翼角度固定型のものよりも低風速の場合でも回転が開始できるようにする方法が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

#### 【0 0 0 9】

##### 【特許文献1】

特開平8-322297号「風力発電装置」（要約、代表図面）

#### 【0 0 1 0】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、近年、地球環境保全の見地から、小型の風力発電装置の要望が高まっているが、そのような小型の風力発電装置において上記のように翼角度調整機能を取り付けたのでは装置の高コスト化につながり、本来の小型化の要望の底流にある低コスト指向に逆行することになって好ましいものとはいえなくなってしまう。

#### 【0 0 1 1】

本発明の課題は、始動補助機能付きの風力発電装置であって低速の風速でも回転開始でき、始動補助機能が小型化に対応していて且つ始動補助回転時の電源電力を可及的に節減できる翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置を提供することである。

#### 【0 0 1 2】

##### 【課題を解決するための手段】

以下に本発明に係わる翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置の構成を述べる。

まず、請求項1記載の発明の翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置は、風力により順方向に回転する回転翼の回転軸に連動して発電する永久磁石式の発電機と、該発電機を電動機に切り替えて上記回転軸を順方向に回転させる始動補助回転を実施する始動補助手段と、該始動補助手段による上記始動補助回転が停止され

たとき上記電動機を上記発電機に復帰させる発電機復帰手段と、を備えて構成される。

#### 【0013】

上記始動補助手段は、例えば請求項2記載のように、上記始動補助回転を実施するための電源として蓄電池、太陽電池、又は補助的風力発電機を備えて構成される。

この翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置は、例えば請求項3記載のように、上記始動補助手段による上記始動補助回転を実施させる時期を決定する始動補助回転時期決定手段、を更に備えて構成される。

#### 【0014】

その場合、上記始動補助開始時期決定手段は、例えば請求項4記載のように、風速計測手段及び第1の計時手段を有し、上記風速計測手段により計測された風速が所定の風速以下であるとき、上記第1の計時手段による計時間間中だけ上記始動補助手段を動作させるように構成され、また、例えば請求項5記載のように、第2の計時手段を更に有し、上記第1の計時手段による計時間間が終了した後、上記第2の計時手段による計時を開始させ、該第2の計時手段による計時間間が終了したとき上記風速計測手段による風速の計測を開始させるように構成される。そして、上記第1の計時手段による計時間間は、例えば請求項6記載のように、上記第2の計時手段による計時間間よりも短いように構成される。

#### 【0015】

次に、請求項7記載の発明の翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置を発電動作させる方法は、風力により順方向に回転する回転翼の回転軸に連動して発電する永久磁石式の発電機、該発電機を電動機と発電機に切り替えるスイッチ装置、風速計測装置、第1の計時手段、及び該第1の計時手段による計時間間よりも長い計時間間を有する第2の計時手段を備えて、翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置を発電動作させる方法であって、上記風速計測装置により所定以下の風速が検知されたとき始動補助機能を作動させる工程と、上記第1の計時手段による計時間間中だけ上記始動補助機能の動作を継続させる始動補助駆動工程と、上記第2の計時手段による計時間間中だけ上記始動補助機能の動作を停止させると共に上



記スイッチ装置により上記電動機を上記発電機に切り替える発電可能復帰工程と、上記始動補助駆動工程と上記発電可能復帰工程とを繰り返す繰返工程と、該繰返工程中に上記発電機の巻線固定子からの出力電圧が所定以上の電圧であるかを監視する電圧監視工程と、該電圧監視工程により所定以上の電圧が検出されたとき上記発電機の出力電圧によりバッテリーを充電させる充電工程と、を含んで構成される。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

図1は、一実施の形態における始動補助機能を有する始動補助機能付き翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置の回路ブロック図である。

#### 【0017】

図1において、始動補助機能付き翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置（以下、単に風力発電装置という）10は、三相交流発電機11と、三相全波整流回路12と、切替りレー13と、駆動回路14と、タイマ装置15と、回転数計測装置16とにより構成される。

#### 【0018】

また、この風力発電装置10によって蓄電される負荷回路20は、バッテリー充電コントローラ21と、バッテリー22と、DC/DCコンバータ23とにより構成される。

三相交流発電機11は、永久磁石から成る回転子11aと、この回転子11aを取り囲む三相の通電巻線11bから成る固定子とを備えている。切替りレー13は、風を受けて回転する風車17により回転子11aが回転することで固定子11bに三相交流の電力を発生させて発電を行う発電モードと、駆動回路14により固定子11bに通電して回転子11aを回転させることにより風車を始動回転させる始動補助モードとの切り替えを行う。

#### 【0019】

すなわち、発電モードは図中の切替りレー13の連動スイッチが開いた状態に対応し、始動補助モードは同連動スイッチが閉じた状態に対応している。この始

動補助モードでは、三相交流発電機 11 は、駆動回路 14 からの指示に基づいて始動補助のための間歇回転動作を行う。

#### 【0020】

三相全波整流回路 12 は、発電モード、すなわち、三相交流発電機 11 を発電機として動作させる場合は、所定以上の風速の風を受けて風車 17 が回転することで回転子 11a が回転し、その回転子 11a の回転に基づいて通電巻線 11b に発生した三相交流電圧を三相全波整流回路 12 を介して、直流電圧に変換して後段の負荷回路 20 に供給する。

#### 【0021】

切替リレー 13 は、駆動回路 14 からの指示により、3 個の連動スイッチを電圧出力側（発電時）又は電圧入力側（始動補助時）に切り換える。

駆動回路 14 は、タイマ装置 15 からの計時タイミング信号により起動し、電動機としての回転子 11a の回転方向を、回転子 11a の惰力回転中の通電巻線 11b から出力される電圧に基づいて判定して正しい回転方向に是正し、始動補助のための本回転を電動機に行わせると共に、タイマ装置 15 からの他の計時タイミング信号により駆動動作を停止する。ここで、駆動動作は停止するが、風車 17 は、駆動動作で得られた慣性により、一定時間回転が可能となる。

#### 【0022】

タイマ装置 15 は、回転数計測装置 16 からの通知に基づいて発電モードが始動補助モードに切り替わった時点を基準に電動機を回転駆動する所定の時間を計時する第 1 の計時手段としての計時機能と、この第 1 の計時手段としての計時機能が終了した直後からの電動機への駆動動作休止期間を計時する第 2 の計時手段としての計時機能とを備えている。

#### 【0023】

なお、上記第 1 の計時手段としての計時機能によって計時される所定の時間は例えば 6 秒であり、上記第 2 の計時手段としての計時機能により計時される所定の回転駆動動作休止期間は例えば 5.4 秒である。いずれの計時時間データも予めタイマ装置にハード的に又はソフト的に設定されている。また、上記の回転駆動動作休止期間中は全体の駆動モードは常に発電モード（連動スイッチが発電時の

接点方向に切り替わっている状態) に切り替わるようになっている。

#### 【0024】

回転数計測装置 16 は、発電モードにおいて三相交流発電機 11 が発電しているときに、通電巻線 11b から出力され、三相全波整流回路 12 によって整流された電圧  $V_m$  を参照することによって回転子 11a の回転数  $N$  を監視し、その回転数  $N$  が所定の回転数  $N_a$  よりも低下したとき、タイマ装置 15 に対し、駆動モードが発電モードから始動補助モードに切り替わったことを通知する。

#### 【0025】

また、回転数計測装置 16 は、始動補助モードにおいて電動機としての三相交流発電機 11 の回転子 11a の回転数  $N$  を監視し、その回転数  $N$  が所定の回転数  $N_b$  よりも上昇したとき、タイマ装置 15 に対し、駆動モードが始動補助モードから発電モードに切り替わったことを通知する。

#### 【0026】

上記所定の回転数  $N_a$  は、例えば 100 rpm であり、この  $N_a = 100 \text{ rpm}$  の回転数に対応する三相全波整流回路 12 からの電圧  $V_m (= V_{ma})$  は、例えば 2 V である。この電圧  $V_{ma} = 2 \text{ V}$  の値は、回転数検出のためのしきい値として予め回転数計測装置 16 にハード的に又はソフト的に設定されている。

#### 【0027】

また、上記所定の回転数  $N_b$  は、例えば 200 rpm である。なお、この回転数は、始動補助モードで回転している風車が、発電に十分耐えうる風圧を受けて、電動機による回転力以上に回転していることを示す回転数である。

三相全波整流回路 12 の後段に設けられている負荷回路 20 のバッテリー充電コントローラ 21 は、バッテリー 22 の充電状況を監視し、三相全波整流回路 12 から供給される直流電圧をその充電状況に応じてバッテリー 22 に供給するかしないかを決定する。

#### 【0028】

また、負荷回路 20 の DC/DC コンバータ 23 は、バッテリー 22 の電圧を取り出して、最適な電圧に変換した電圧を、駆動回路 14、タイマ装置 15、及び回転数計測装置 16 に供給する。始動補助モードのとき、三相交流発電機 11

に対し電動機として駆動させるための電力は、駆動回路 1 4 への電圧供給によって行われる。

#### 【0 0 2 9】

図 2 は、上記構成の始動補助機能付き翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置における始動補助機能の動作を示すフローチャートである。なお、この処理は、図 1 の駆動回路 1 4、タイマ装置 1 5、回転数計測装置 1 6、バッテリー充電コントローラ 2 1 の諸装置に組み込まれている論理回路、または不図示の CPU 及びこの CPU に内蔵のメモリに格納された処理プログラムによって処理される。

#### 【0 0 3 0】

図 2 において、先ず、回転数計測装置 1 6 により、風車の回転数、すなわち回転子 1 1 a の回転数  $N$  が所定の回転数  $N_a$  よりも下回っているか否かが判別される（ステップ S 1）。

そして、回転子 1 1 a の回転数  $N$  が所定の回転数  $N_a$  以上の回転数であれば（S 1 が N）、そのまま回転子 1 1 a の回転数  $N$  の監視を継続する。

#### 【0 0 3 1】

これにより、発電モードで三相交流発電機 1 1 が発電回転中であれば、発電が継続される。また、始動補助モードで電動機としての回転子 1 1 a が間歇回転の駆動動作休止期間中であり、発電モードに切り替わって惰力回転中であれば、その惰力回転が継続される。

#### 【0 0 3 2】

他方、ステップ S 1 の判別で、回転子 1 1 a の回転数  $N$  が所定の回転数  $N_a$  を下回っていれば（S 1 が Y）、その場合は、始動補助モードに切り替わる（ステップ S 2）。すなわち、回転数計測装置 1 6 からの通知により、タイマ装置 1 5 が起動し、タイマ装置 1 5 からのタイミング信号によって駆動回路 1 4 が動作を開始する。

#### 【0 0 3 3】

続いて、駆動回路 1 4 により、上記始動補助モードで電動機となった三相交流発電機 1 1 の通電巻線 1 1 b に 1 周期分の三相交流電圧が印加され、それ以後の電圧印加が直ちに遮断され、回転子 1 1 a の今の 1 周期分の駆動による惰力回転

の回転方向が参照され、発電方向への回転である正方向の回転であるか、その逆方向の回転であるかが判別される（ステップ S 3）。

#### 【0034】

そして正方向の回転であれば（S 3 が Y）、電動機として三相交流発電機 11 の通電巻線 11b への電圧印加が再開継続されて、タイマ装置 15 による第 1 の計時手段（以下、運転タイマという）としての計時、例えば 6 秒の計時が開始され、その計時間間が終了したか否かが判別される（ステップ S 5）。

#### 【0035】

他方、ステップ S 3 において検出された回転方向が逆回転方向であれば、通電巻線 11b への通電タイミングを変更して、反転始動（正回転方向への始動）を行った後（ステップ S 4）、上記ステップ S 5 の処理に移行する。

ステップ S 5 の判別処理において、運転タイマの計時間間が未だ終了していないときは（S 5 が N）、続いて、回転子 11a の回転数 N が、所定の回転数 N b よりも低いかが判別される（ステップ S 6）。

#### 【0036】

そして、回転子 11a の回転数 N が所定の回転数 N b よりも低いときは（S 6 が N）、ステップ S 5 に戻って運転タイマの計時間間が終了かの判別を繰り返す。これにより、運転タイマが計時間間中であり且つ回転子 11a の回転数 N が所定の回転数 N b よりも低いときは、ステップ S 3 又は S 4 において開始されている電動機への回転駆動が継続され、回転子 11a すなわち風車の始動補助回転が加速される。

#### 【0037】

そして、ステップ S 5 において、運転タイマの計時間間が終了したときは（S 5 が Y）、タイマ装置 15 による第 2 の計時手段（以下、待機タイマという）としての計時が開始され、その計時間間が終了したか否かが判別され（ステップ S 7）、計時間間が終了するまで待機状態に設定される（S 7 が N）。

#### 【0038】

これにより、回転子 11a の回転数 N が所定の回転数 N b よりも低く且つ運転タイマの計時間間が終了したときは、いつまでも始動補助の回転駆動を行うこと

なく、待機タイマに予め設定されている所定期間、例えば54秒の待機期間が設定され、その所定の期間（54秒）、風力のないときにおける無用な始動補助の回転駆動を停止させることができる。

#### 【0039】

また、これにより、待機タイマ計時期間が54秒であるのに対し、運転タイマの計時期間が6秒であるとする、全体では1/10の駆動期間となり、発電開始状態になるまで始動補助の回転駆動を継続する場合に比較して9/10の節電効果を発揮することができる。

#### 【0040】

上記の待機期間が終了すると（S7がY）、再びステップS1に戻って、上述したステップS1～S7の処理が繰り返される。

これにより、ステップS6による判別で、回転子11aの回転が、風力により発電を継続するに可能な回転数Nb以上となるまでは、1分に1回、6秒間の始動補助の回転駆動が行われる。

#### 【0041】

そして、ステップS6による判別で回転子11aの回転が回転数Nb以上となったときは（S6がY）、回転数計測装置16からタイマ装置15を介して行われる通知により、駆動回路14による始動補助の回転駆動動作が停止される。すなわち、駆動モードが発電モードに切り換えられる。

#### 【0042】

この切り替わりに伴って、バッテリー充電コントローラ21に制御が引き継がれ、バッテリー充電コントローラ21によって発電電力を充電するか否かが判別される（ステップS8）。

この処理では、バッテリー22への充電が十分であり充電が不要であるか又は充電を繰り返すうちに風速が落ちて充電に十分な電力が三相交流発電機から得られないか、すなわちが充電可能な状態であるか否かが判別される。

#### 【0043】

そして、充電可能な状態であると判別されたときは（S8がY）、バッテリー22への充電が行われ（ステップS9）、ステップS8及びS9の処理が繰り返さ

れる。これにより、三相交流発電機 11 からのバッテリー 22 への充電が継続される。

#### 【0044】

上記ステップ S8 の判別で、充電可能な状態でなくなったときは (S8 が N)、前述したステップ S7 の処理に移行する。これにより、風速が落ちて充電に十分な電力が三相交流発電機から得られないときは、ステップ S1～S7 の始動補助作動モードに移行する、または、風速が発電に十分であり且つバッテリー 22 への充電が十分であるときは、バッテリー充電コントローラ 21 が、風車 17 に対して発電ができないように自動制御する。

#### 【0045】

このように本発明によれば、例えば 1 分間に 1 回という短い時間間隔で始動補助機能による始動補助回転を行うので、発電回転が可能な弱風時での回転を誘発して発電効率の低下を大きく改善できるとともに、低風速時に生じる大きい風速変化に対しても即応して回転できるため発電の機会を失うことなく発電効率を上昇させることができる。

#### 【0046】

図 3 は、他の実施形態としてのタイマ装置を独立な回路として自己消費電力をより節減できるようにした始動補助機能付き翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置の回路ブロック図である。図 1 に示した例では、タイマ装置 15 は常時 DC/DC コンバータ 23 から電力の供給を受けているが、図 3 に示す例では、タイマ装置 15 は、常時バッテリー 22 により電力の供給を受けて動作し、回転数計測装置 16 の条件判定とともに DC/DC コンバータ 23 に電力の供給依頼信号を発信して駆動回路 14 へ電力の供給を行うようにしている。これにより、始動補助機能が起動するとき以外は DC/DC コンバータ 23 を休止させることができ、全体としての消費電力を節減できるようになる。

#### 【0047】

尚、以上の説明では、発電モードと始動補助モードとの切り替えを、切替リレー 13 による連動スイッチの切り替えで行っているが、このようにリレーを用いると限ることなく、例えばフォトカプラ又は FET などの半導体素子によって切

り替えスイッチ部を構成するようにしてもよい。

#### 【0048】

また、運転タイマ、又は待機タイマに設定される計時期間は、上述の例のように駆動6秒、休止54秒というように設定時間を固定すると限るものではなく、更に相互の関係を1/10に固定すると限るものでもない。例えば、1日の時間帯、季節、地域などに応じて適宜に設定してよい。

#### 【0049】

また、図2の起動補助機能の作動設定については特に説明していないが、上記の例えば1分に1回の起動補助回転を行う起動補助機能の作動設定を常時作動するように設定したのでは、全くの無風状態が長期に続いてたときなどには起動補助機能用の電力が無用に消費されてしまうことになる。

#### 【0050】

そこで、手動操作用のスイッチ又は遠隔操作で動作するスイッチを設けて、このスイッチにより、起動補助機能の作動設定を「設定」と「解除」のいずれかに切り替えることができるようにしてもよい。

さらに、電源供給を受けるバッテリー電圧が、ある一定値以下になったことを検出し、DC/DCコンバータ23への電力供給を自動停止する回路を加えても良い。

#### 【0051】

また、例えば、風速センサ等の風速感知装置、又は垂直軸橈形羽根型風車等からなる風速測定装置を設けて風速を計測し、所定以上の風が吹きだしたときに起動補助機能の作動スイッチが入るように構成してもよい。この場合、風速測定装置は微風を感知して動作する程度の小型のものであることが望ましい。

#### 【0052】

図4は、そのような風速センサにより始動補助機能の作動開始のタイミングを監視する例を示す図である。同図に示すように、始動補助機能付き翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置10には、その近傍に、それとは別体の風速検知装置30が配置されている。

#### 【0053】



風速検知装置 30 は、風速センサ 31 と風速判定部 32 を備えている。風速判定部 32 には、予め始動補助機能の作動を開始させるのに適した風速値が予めハード的又はソフト的に設定されている。風速判定部 32 は、風速センサ 31 により計測されて入力される風速値を、上記の予め設定されている風速値と比較し、入力風速値が設定風速値を越えたとき、タイマ装置 15 に、始動補助機能の作動タイミングとなったことを通知する。

#### 【0054】

これにより、図 2 のステップ S7 の待機タイマの計時が開始され、その以降のステップ S1～S9 の処理、すなわち始動補助機能が作動開始する。このようにすれば、無風時に、無用の始動補助機能の作動で電力を浪費することを自動的に回避することができる。

#### 【0055】

##### 【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明の始動補助機能付き翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置によれば、通常の揚力型水平軸風力発電機では回転できない低風速でも始動補助機能によって始動補助回転させるので、この補助回転の惰力により通常の揚力型水平軸風力発電機では回転開始できない低風速でも本回転を開始することができ、これにより、発電効率の良い始動補助機能付き翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置を提供することが可能となる。

#### 【0056】

また、発電機と始動補助の電動機とを兼用しているので、始動補助動力付きの風力発電機でありながら小型化でき、これにより、安価な始動補助機能付き翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置を提供することが可能となる。

また、始動補助回転として駆動動作休止期間の長い間歇回転を行わせているので、始動補助回転に使用される電力を可及的に低く抑えることができ、これにより、始動補助動力付きの風力発電機でありながら自己消費電力の低減された始動補助機能付き翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置を提供することが可能となる。

#### 【0057】

また、風速を監視しながら適宜の風が発生したときのみ始動補助機能を作動させるので、始動補助回転のための自己消費電力がより一層低減された始動補助機能付き翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置を提供することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

一実施の形態における始動補助機能を有する始動補助機能付き翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置の回路ブロック図である。

##### 【図 2】

始動補助機能付き翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置における始動補助機能の動作を示すフローチャートである。

##### 【図 3】

他の実施形態としてのタイマ装置を独立な回路として自己消費電力をより節減できるようにした始動補助機能付き翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置の回路ブロック図である。

##### 【図 4】

風速センサにより始動補助機能の作動開始のタイミングを監視する例を示す回路ブロック図である。

#### 【符号の説明】

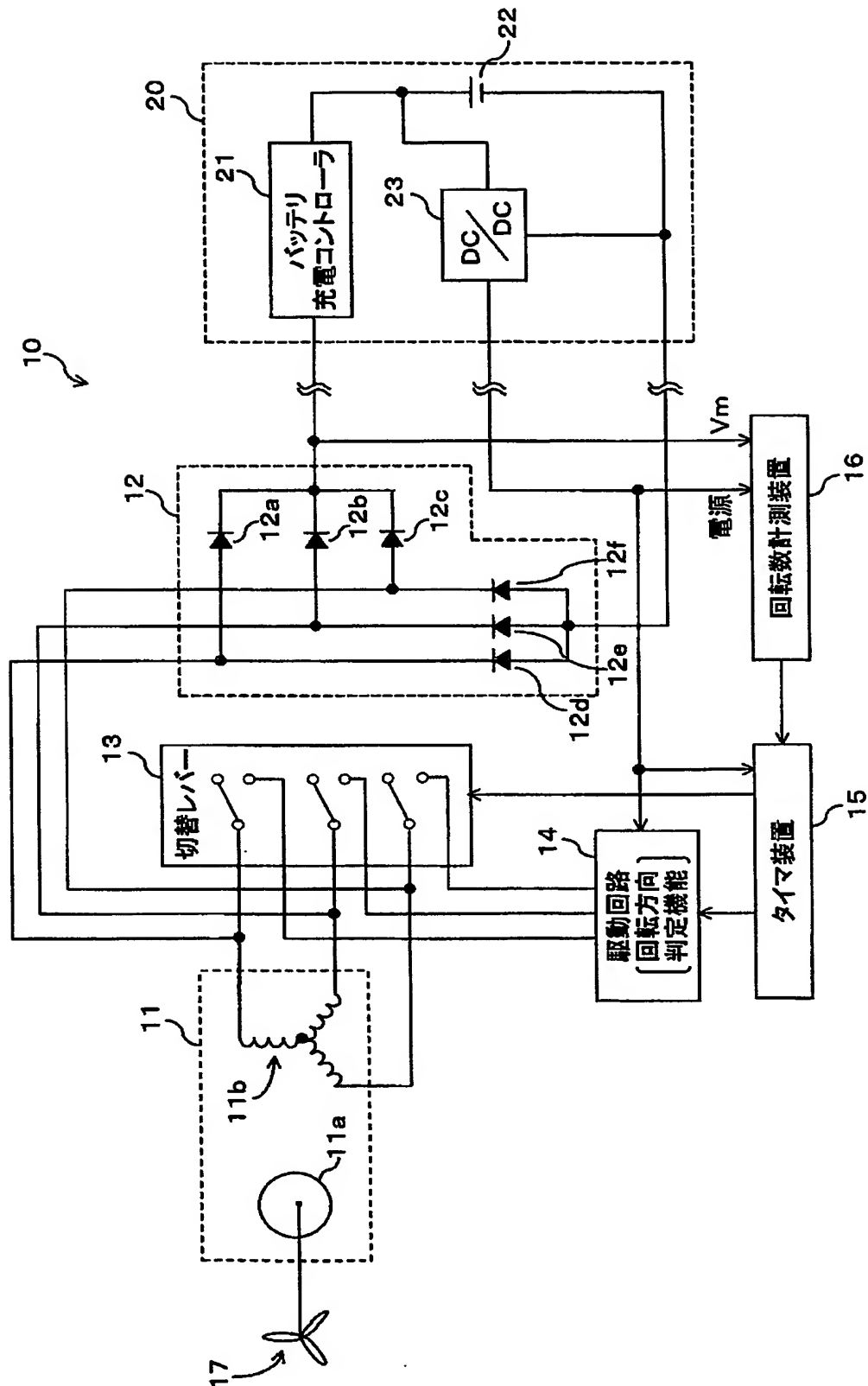
- 10 翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置（風力発電装置）
- 11 三相交流発電機
  - 11a 永久磁石から成る回転子
  - 11b 通電巻線
- 12 三相全波整流回路
  - 12a、12b、12c、12d、12e、12f 整流ダイオード
- 13 切替リレー
- 14 駆動回路
- 15 タイマ装置
- 16 回転数計測装置

- 1 7 風車
- 2 0 負荷回路
- 2 1 バッテリー充電コントローラ
- 2 2 バッテリー
- 2 3 D C / D C コンバータ
- 3 0 風速検知装置
- 3 1 風速センサ
- 3 2 風速判定部

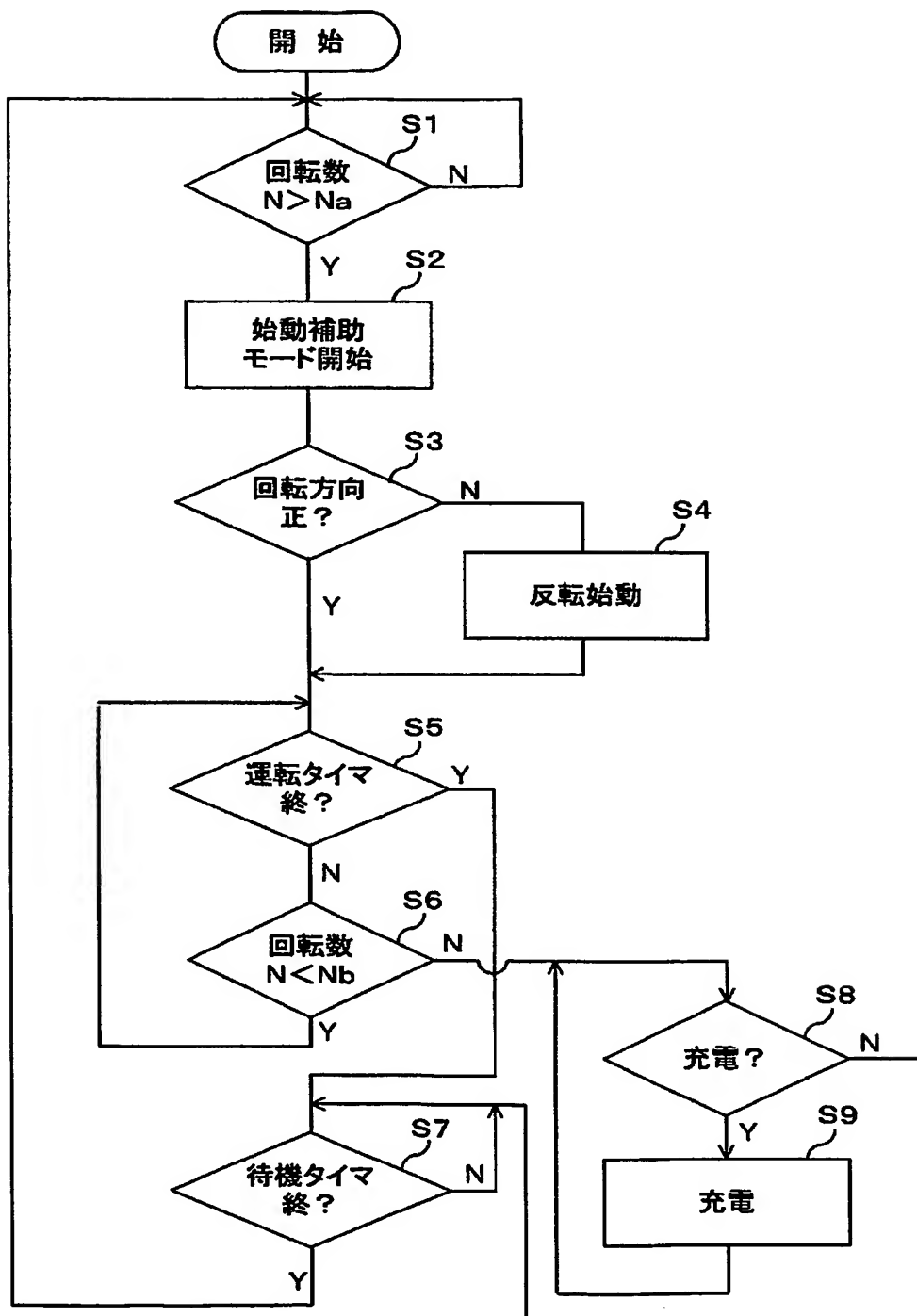
【書類名】

図面

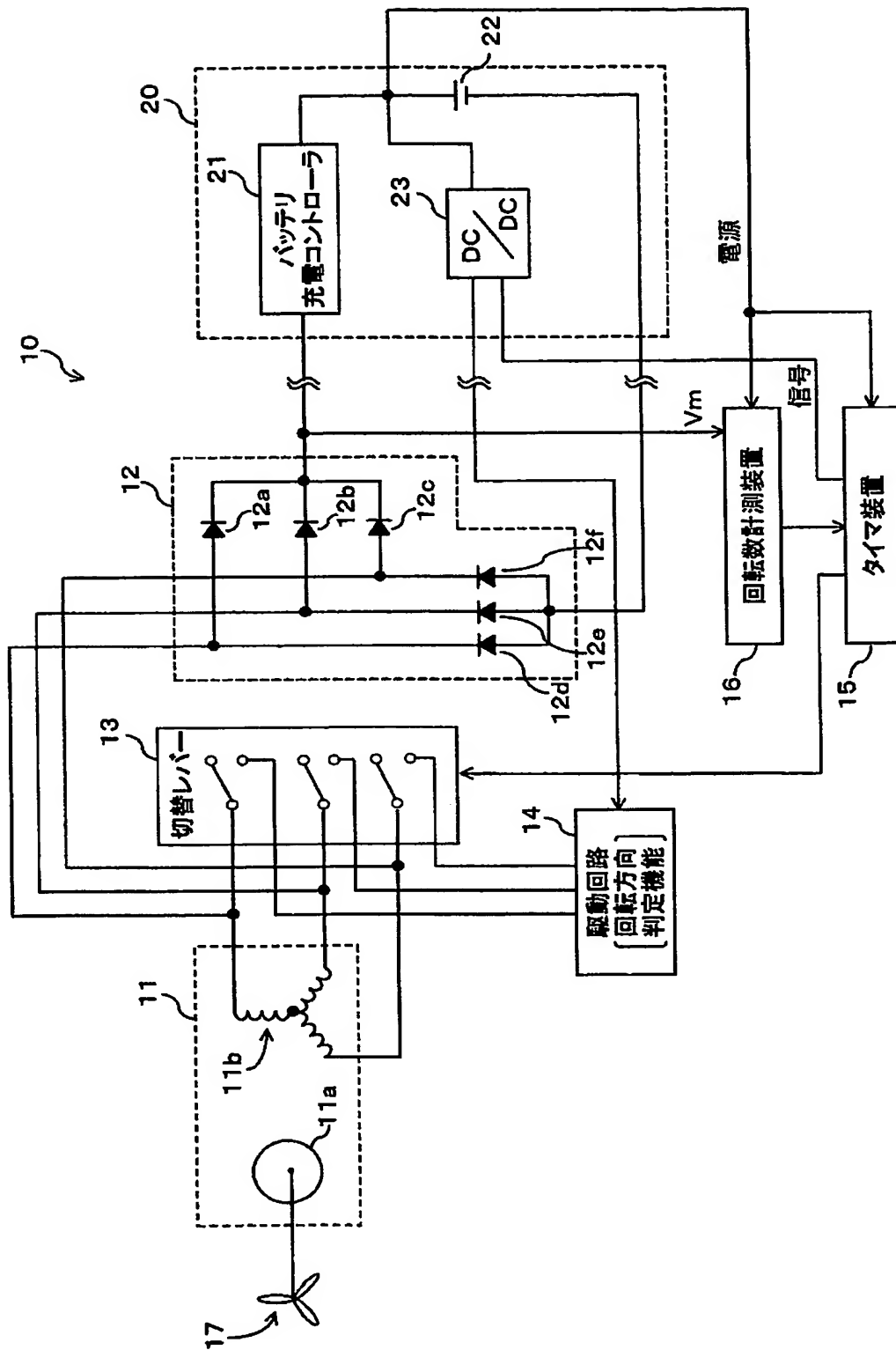
【図 1】



【図 2】

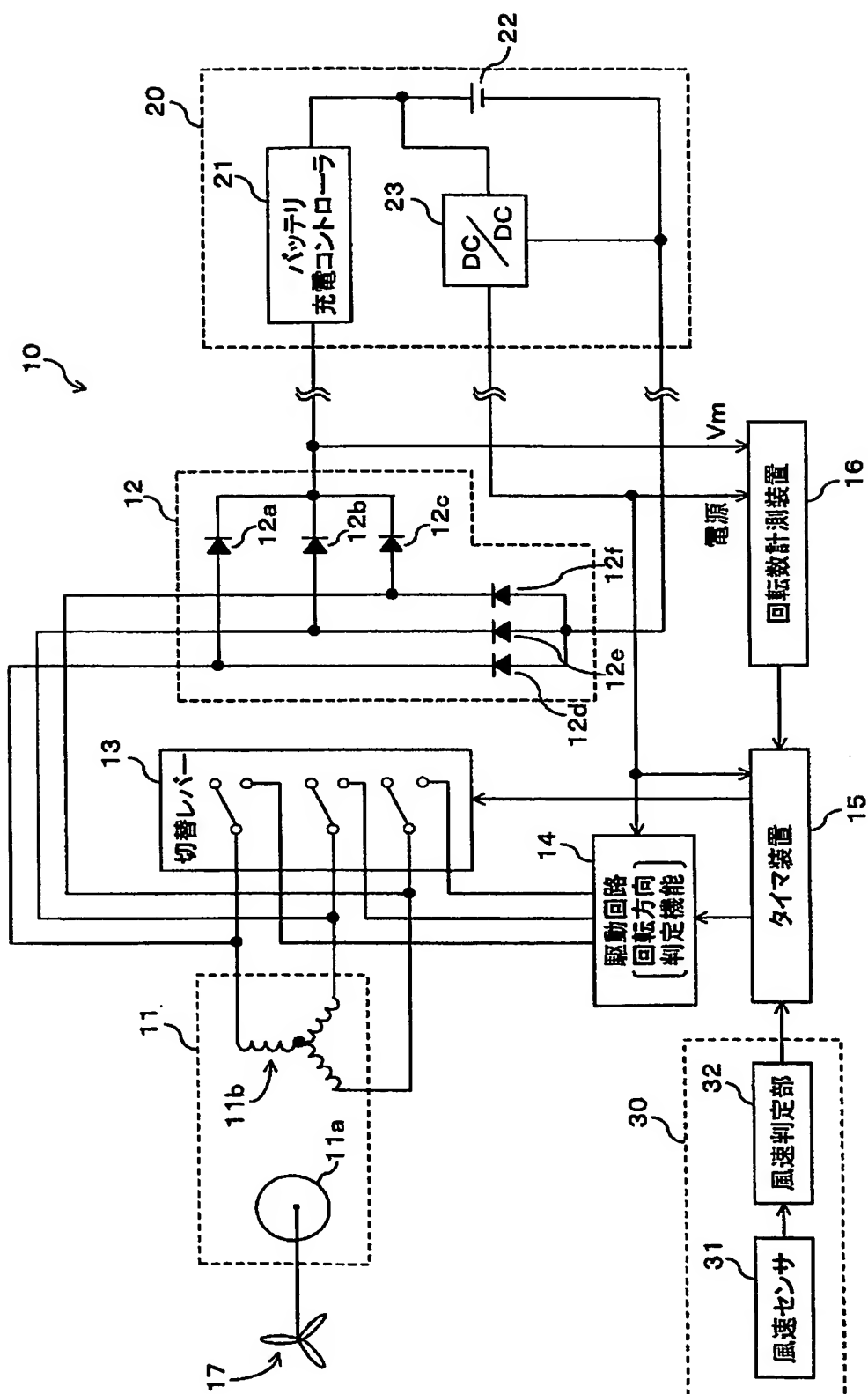


【図 3】



【図 4】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低風速で回転開始できる始動補助動力を有する風力発電装置でありながら小型で且つ始動補助回転時の消費電力を可及的に節減できる始動補助機能付き翼角度固定揚力型水平軸風力発電装置を提供する。

【解決手段】 風速センサ 31 により所定以上の風速が検知されたときタイマ装置 15 により待機タイマ機能が作動し、待機タイマ期間が終了すると、それよりも期間の短い駆動タイマ機能に切り替わり、駆動タイマ期間だけ切替リレー 13 により発電機 11 が電動機に切り替えられ駆動回路 14 により始動補助のための回転駆動が行われる。駆動タイマ期間が終了すると再び待機タイマ期間となり、これが繰り返される。この間に回転数計測装置 16 により三相通電巻線 11b の出力電圧  $V_m$  に基づいて監視されている回転子 11a の回転数が所定以上の回転数となったとき三相発電機 11 による発電とバッテリー 22 への充電が開始される。

【選択図】 図 3

特願 2002-332463

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[597120112]

1. 変更年月日

1998年 7月10日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区赤坂6丁目13番19号

氏 名

ゼファー株式会社